

TARTU ÜLIKOOL

Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Karel Kübar

**Nordic Hamstring harjutusprogrammi kasutus reie tagakülje
lihaste vigastuste ennetuses Eesti meistri- ja esiliiga
jalgpalliklubide seas 2016-2018 hooaegadel**

**The use of the Nordic Hamstring exercise program to prevent hamstring injuries
in the Estonian Premium and first tier league football clubs during the 2016-2018
seasons**

Magistritöö

Füsioteraapia õppekava

Juhendaja(d):

MSc, M. Arend

MSc, O. Meerits

Tartu, 2019

SISUKORD

Kasutatud lühendid	3
Töö lühiülevaade	4
Abstract.....	5
1. Kirjanduse ülevaade	6
1.1. Jalgpallurite <i>hamstring</i> lihaste vigastused	6
1.2. Jalgpallurite <i>hamstring</i> lihaste vigastuste raskusaste.....	7
1.3. <i>Hamstring</i> lihaste vigastuse põhjused.....	8
1.4. <i>Hamstring</i> lihaste vigastuste ennetamine	9
2. Töö eesmärk ja ülesanded.....	12
3. Metoodika.....	13
3.1. Valimi moodustamine	13
3.2. Nordic Hamstring küsimustik	13
3.3. Statistiline analüüs	13
4. Tulemused	14
5. Arutelu	20
6. Järeldused	26
Kasutatud kirjandus	27
Lisad	32
Lisa 1. Nordic Hamstring küsimustik.....	32
Lisa 2. Nordic Hamstring harjutus ja harjutusprogramm	37
Lisa 3. Unilateraalne Rumeenia jõutõmme	38
Lisa 4. Askling Hamstring L-protokoll poster.....	39

KASUTATUD LÜHENDID

DOMS – hilinenud algusega lihasvalu (ingl k. *delayed onset muscle soreness*)

EJL – Eesti Jalgpalli Liit

FIFA – *Federation Internationale de Football Association* ehk Rahvusvaheline Jalgpalliliit

NH – Nordic Hamstring

UEFA – *Union of European Football Associations* ehk Euroopa Jalgpalliliit

TÖÖ LÜHIÜLEVAADE

Eesmärk: Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli välja selgitada küsimustiku põhjal, kas Eesti jalgpalli kõrg- ja esiliiga klubid on teadlikud tõenduspõhisest reie tagakülje lihaste vigastusi ennetavast programmist ning kui paljud klubid kasutavad 10-nädalast Nordic Hamstring treeningprogrammi.

Metoodika: Uuringus osales 11 Eesti jalgpalli kõrg- ja esiliiga klubi. Antud uurimustöö on empiiriline uurimus, milleks vajalike andmete kogumiseks kasutati valmis küsimustikku, mis saadeti klubidele meili teel. Küsimustik koosnes 17 küsimusest ning põhines RE-AIM raamistikul.

Tulemused: Eesti jalgpalli kõrg- ja esiliiga klubid on teadlikud Nordic Hamstring harjutusprogrammist. Eesti jalgpalli klubidest kasutas kogu 10-nädalast Nordic Hamstring harjutusprogrammi 9,1% klubidest, 5-6 nädalat programmist kasutas 18,2%, 4 või vähem nädalat programmist kasutas 45,5% ning 27,3% klubidest ei kasutanud üldse Nordic Hamstring harjutusprogrammi 2016-2018 aasta hooaegadel. Eesti jalgpalliklubidest oli 72,7% rahul Nordic Hamstring harjutusprogrammiga. Eesti jalgpalli tippklubid kasutasid *hamstring* lihaste vigastuste ennetamiseks lisaks Nordic Hamstring harjutusprogrammile veel (unilateraalset) Rumeenia jõutõmmet ning Askling Hamstring L-Protokolli. Eesti jalgpalliklubid kasutasid lihastreeninguks peamiselt oma keharaskusega harjutusi pallitreeningu eel/ajal/järgselt.

Kokkuvõte: Eesti jalgpalli kõrg- ja esiliiga klubide seas on 10-nädalase Nordic Hamstring harjutusprogrammi kasutatavus väga madal, et saada efekti *hamstring* lihaste vigastuste ennetamiseks.

Märksõnad: Nordic Hamstring, jalgpall, ekstsentriline jõutreening

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to examine the implementation of the Nordic Hamstring exercise programme amongst football clubs in the Estonian Premium and first league.

Methods: A total of 11 Estonian Premium and first league clubs involved in this study. This was an empirical study, which used a questionnaire to collect the necessary data. Questionnaire was based on a RE-AIM framework.

Results: A total of 11 Estonian Premium and first league clubs, the Nordic Hamstring programme used 9,1%, only 5-6 weeks of programme used 18,2%, 4 or less weeks of programme used 45,5% and 27,3% didn't use the programme at all in 2016-2018 seasons. 72,7% of Estonian clubs are satisfied with Nordic Hamstring programme. Addition to Nordic Hamstring programme Estonian football clubs used (unilateral) Romanian deadlift and Askling Hamstrin L-protocol to prevent hamstring injuries. For overall strength training, Estonian football clubs used exercises with your body weight before/during/after football training.

Conclusions: Implementation of the Nordic Hamstring exercise programme amongst football clubs in the Estonian Premium and first league football is too low to get beneficial effect to prevent hamstring injuries.

Keywords: Nordic Hamstring, football, eccentric strength training

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

Jalgpall on maailma kõige populaarsem ala. Registreeritud isikuid, kes tegelevad igapäevaselt jalgpalliga, on maailmas üle 270 miljoni inimese, mis moodustab 4% maailma populatsioonist, ja see arv on igapäevaselt kasvav (FIFA, 2007). Eestis on riikliku spordiregistri järgi jalgpalliga tegelevaid organisatsioone 180 ning registreeritud harrastajaid üle 21 tuhande, mis teeb jalgpalli populaarsuselt teiseks spordialaks Eestis (Eesti spordiregister, 2019).

Jalgpallurite koormused on hooaja lõikes väga suured. Üks jalgpallimäng kestab tavaliselt 90 minutit, mis koosneb kahest poolajast ja 15-minutilisest poolaja pausist. Turniiride väljalangemismängudes võib viigilise tulemuse korral lisanduda ka lisaeg, mis kestab 30 minutit. Keskmiselt osaleb jalgpallur ühe hooaja jooksul 34 mängus ning osaleb 162 treeningul ehk viibib palliplatsil kokku umbes 244 tundi (Ekstrand et al., 2011). Keskmiselt läbib mängija võistlusmängu ajal 11 km, millest jalgpallurid jooksevad kiirema tempoga või spurdivad (üle 23 km/h) 5-9% mänguajast (Di Salvo et al., 2007).

Jalgpall on väga nõudlik spordiala, kus on vaja erinevaid oskusi ja võimeid, sõltuvalt mängija positsioonist väljakul. Nendeks on vastupidavus, kiirus, osavus, tehniline ja taktikaline arusaamine mängust, mida on võimalik arendada treeningutel (Bizzini et al., 2011). Jalgpallurite liikumised on väga juhuslikud, atsüklilised ja vahelduvad. Jalgpallur liigub väljakul otse, selg ees, lateraalselt, diagonaalis ette ja taha suunas. Mängija vahetab kogu mängu jooksul oma tegevust kuni 1500 korda. Nendeks tegevusteks on seismine, kõndimine, jooksmised erinevatel kiirustel ja suundades, pööramised, hüppamised, libistamised, kukkumised, püsti tõusmised, palli löömisel jne (Bloomfield et al., 2007).

1.1. Jalgpallurite *hamstring* lihaste vigastused

Jalgpallis esineb vigastusi väga sagedaselt. Ekstrand et al. (2011) uurisid seitsme hooaja vältel Euroopa tippklubides esinevaid vigastusi nii treeningutel kui võistlusmängudel. Kokku märgiti 4483 vigastust, millest 57% tuli võistlusmängust. Keskmiselt tekib jalgpallis 4,7 vigastust 1000 tunni kohta, 2,7 vigastust 1000 treeningtunni ning 12,1 vigastust 1000 tunni võistlusmängu kohta (Engebretsen et al., 2010).

Kõige sagedasemaks vigastuseks jalgpallis on reielihastega esinevad probleemid (Ekstrand et al., 2016), millest suurema osa moodustas just reie posterioorsete lihaste (ingl k. *hamstring*) traumad (Engebretsen et al., 2010; Ekstrand et al., 2016).

Kõigist lihastraumadest moodustavad just *hamstring* lihastega seotud probleeme tippjalgpallis 34% (Hallén & Ekstrand, 2014). *Hamstring* lihaste vigastusi tekib jalgpalluritel 35% treeningutel ning 65% võistlusmängudel (Ekstrand et al., 2016). Peale *hamstring* lihaste vigastuste on kõige sagedasemad vigastused jalgpallis puusaliigese adduktorlihaste vigastused, põlve- ja hüppeliigese traumad (Ekstrand et al., 2011). Kui *hamstring* lihaste vigastusi tekib 1000 treening- ja võistlustunni kohta 4,2 (Ekstrand et al., 2016), siis võrdluseks puusaliigese adduktorlihaste vigastusi tekib 1000 tunni kohta 1 (Engebretsen et al., 2010).

Hamstring lihaste vigastustega jääb jalgpallur keskmiselt eemale 18 kuni 19,7 päeva (Ekstrand et al., 2016; Woods et al., 2004). Hooaegadel 2001-2008 kestis Inglise jalgpalli kõrgliiga üks hooaeg keskmiselt 10 kuud ehk 300 päeva. Kui mängija saab tõsise *hamstring* lihaste vigastuse, siis võib ta platsilt eemale jääda isegi kuni 37. päevaks ehk on vigastuse tõttu väljas 12% hooajast (Ekstrand et al., 2011). Tippjalgpalliklubi esindusmeeskonnas on keskmiselt 23-26 mängijat (Ekstrand et al., 2016). Tüüpilises 25-liikmelises meeskonnas võib tekkida ühe hooaja jooksul 7 *hamstring* lihaste vigastust (Ekstrand et al., 2011). Ehk sellise arvu *hamstring* lihaste vigastuste tõttu on puudu üks mängija 90 päeva hooajast, mis võib mõjutada klubi tulemusi võistlussarjades (Woods et al., 2004). Seega on reie tagakülje vigastused jalgpallis sage probleem, mis mõjutab otseselt võistkonna tulemusi ja antud vigastuse ennetamisel ning ravi kiirendamisel võib olla suur positiivne mõju.

1.2. Jalgpallurite *hamstring* lihaste vigastuste raskusaste

Hamstring lihaste vigastuste korral klassifitseeritakse vigastuse tõsidust erinevalt, kas radioloogiliste uuringute või väljakult eemaloleku aja järgi. Ajaliselt määratletakse vigastuse tõsidust minimaalseks (1-3 päeva), kergeks (4-7 päeva), keskmiseks (8-28 päeva) ning tõsiseks (üle 28 päeva) (Ekstrand et al., 2011; Ekstrand et al., 2016). Vastavalt ajalise määratluse järgi esines jalgpalluritel 10% minimaalse, 21% kerge, 54% keskmise ning 15% tõsiseid *hamstring* lihaste vigastusi (Ekstrand et al., 2016). Kõige sagedasemad vigastused, mis hoidis jalgpallurit väljakult eemal rohkem kui 28 päeva, on just *hamstring* lihase vigastused (Ekstrand et al., 2011).

Radioloogilised uuringud aitavad ennustada vigastuse paranemise aega (Hallén & Ekstrand, 2014). Modifitseeritud Peetrone klassifikatsiooni alusel jaotatakse lihasevigastused 4 astmeks, kus astme 0 korral ei tule radioloogilisel uuringul patoloogiat esile. Astmel 1 on märgata uuringul turset, kuid ilma kindla rebendi leiuta. Aste 2 märgitakse osalise rebendi

korral ning aste 3 on juba täielik lihase või kõõluse rebend (Peetrons, 2002). MRT uuringu järgi esines 13% astme 0, 57% 1. astme, 27% 2. astme ning 3% 3. astme *hamstring* lihaste vigastusi. *Hamstring* lihasgrupi moodustab reie kakspealihase, poolkilelihas ja poolkõõluslihas. 83% (Hallén & Ekstrand, 2014) kuni 84% *hamstring* vigastustest esines reie kakspealihases, 11% poolkilelihases ja 9% poolkõõluslihases (Ekstrand et al., 2012).

Ekstrand et al. (2016) viisid läbi uuringu Euroopa jalgpalli tippklubide seas, kus kaardistasid 13 aasta (2001-2014) vältel vigastusi. Antud uuringust selgus, et *hamstring* lihaste vigastused on suurenenud 2,3% aastas. Reielihaste vigastuste tõusu jalgpalluritel kinnitab ka Bjørneboe et al. (2014) tehtud uuring, kus nad kaardistasid vigastusi Norra kõrgliiga jalgpalluritel aastatel 2002 kuni 2007. Reielihaste traumade hulk kasvas aastaga 6%, millest enamiku moodustasid just *hamstring* lihaste probleemid.

Iga aastaga on tekkinud rohkem *hamstring* lihaste vigastusi treeningutel (4%) ning võistlusmängudes (1,5%). 21,8% mängijatest sai vähemalt ühe *hamstring* lihaste vigastuse ühe hooaja jooksul. Jalgpalluritest, kes osalesid uuesti võistlusmängus vähem kui kaks kuud pärast *hamstring* lihaste vigastust, sai korduvvigastuse 13% mängijatest (Ekstrand et al., 2016).

1.3. *Hamstring* lihaste vigastuse põhjused

Hamstring lihaste vigastustuste üks põhjuseid võib olla jalgpalli kõrge intensiivsus (Ekstrand et al., 2011). Treeningute intensiivsus on viimaste aastatega kasvanud, sest järjest enam tahetakse treeningutel jäljendada võistlusmängulisi olukordi. Seetõttu on ka treeningutel tõusnud märgatavalt *hamstring* lihaste vigastuste arv (Ekstrand et al., 2016). Samuti on võistlusmängu intensiivsus aastatega oluliselt kasvanud. Barnes et al. (2014) võrdlesid Inglise kõrgliiga 2006/2007 hooaega 2012/2013 omaga. Nad leidsid, et 7 aastaga on 30% tõusnud kõrge intensiivsusega jooksu distants ning 35% sprindi distants ning tõusnud on ka sprintide arv. Samuti on 7 aastaga tõusnud märgatavalt plahvatuslike liigutuste, nagu kohapealt stardid, suunamuutused ja hüpped, arv.

Kui jälgida *hamstring* lihaste kinemaatikat sprindil, selgub, et nende maksimaalne aktiivsus ja pikkus avaldub just hoofaasi lõppfaasis enne algkontakti maaga. See tähendab, et *hamstring* lihaste aktiivsus suureneb samal ajal, kui lihas pikeneb ehk *hamstring* lihased töötavad ekstsentriliselt. Väidetavalt on just ekstsentrilises töös *hamstring* lihased kõige haavatavamad (Thelen et al., 2005).

Kuna just sprindil ja kõrge intensiivsusega jooksul on *hamstring* lihased kõige suurema koormuse all, siis seda kinnitavad ka erinevad uuringud, milliste tegevuste juures esineb kõige sagedasemini *hamstring* lihaste vigastusi. 91-95% (Woods et al., 2004) *hamstring* lihaste vigastustest olid mitte-kontaktsed (Ekstrand et al., 2012). Enamasti tekib *hamstring* lihase vigastus just spurtides: 57-70% (Woods et al., 2004) *hamstring* lihaste vigastustest tuleneb just kõrge intensiivsusega jooksul ning sprindil (Barnes et al., 2014; Ekstrand et al., 2012). *Hamstring* lihaste vigastusi tekib kergejõustiklastel 24,1% kõikidest vigastustest. Kõige enam *hamstring* lihaste vigastusi tekib just sprindi aladel. 400 m jooksul tekib rohkem *hamstring* lihaste vigastusi kui 100 m jooksul, mida seostatakse just suurema *hamstring* lihaste tööga ja väsimusega (Opar et al., 2014).

Hamstring lihaste vigastuse riskifaktoreid on mitmeid: näiteks vanus, puusaliigese vähene liikuvus, vähenenud lihaskontroll, sugu, rass ja väsimusaste (Woods et al., 2004). Samuti loetakse oluliseks riskifaktoriks ka varasemaid *hamstring* lihaste vigastusi, millega suureneb korduvvigastuse risk 2 korda (Bahr & Holme, 2003; Engebretsen et al., 2010). 12%-l (Woods et al., 2004) kuni 16%-l mängijatel, kellel oli varasemalt *hamstring* lihaste vigastus tekkis uus *hamstring* lihaste vigastus (Ekstrand et al., 2012). Samuti on välja toodud, et *hamstring* lihaste vigastusi tekkis 55%-l mängija eelistataval löögijalal (Ekstrand et al., 2012). Samuti sõltub see mängija positsioonist väljakul ja lihasevastusest (Engebretsen et al., 2010). Lisaks on toodud riskifaktorina veel *hamstring* ja reie nelipea lihaste jõu suhte (ingl k. *hamstring to quadriceps ratio*) (Bahr & Holme, 2003; Lee et al., 2018). Oluline on ka lihaskimpude (ingl k. *muscle fascicles*) pikkus. On leitud, et jalgpalluritel on oluliselt kõrgem *hamstring* lihaste vigastuse risk, kui reie kakspea lihase pika pea lihaskimbud on lühenenud (Timmins et al., 2016). Kuid kõige olulisema faktorina tuuakse ikkagi välja *hamstring* lihaste kontraktsioonijõu langust ning just ekstsentrilise kontraktsioonijõu puudulikkust (Bahr & Holme, 2003; Engebretsen et al., 2010; Lee et al., 2018; Thelen et al., 2005; Timmins et al., 2016).

1.4. *Hamstring* lihaste vigastuste ennetamine

Mjolsnes et al. (2004) töötasid välja 10-nädalase progresseeruva treeningprogrammi, mis kasutas Nordic Hamstring (NH) harjutusprogrammi (Lisa 2) ning võrdlesid seda üldtuntud isotoonilise *hamstring* lihaste jõuharjutuse ehk *Hamstring Curl* harjutusega. NH harjutus on lihtsasti teostatav ning ei vaja teostamiseks lisavarustust. Kõige olulisemana tõid nad välja, et NH 10-nädalane treeningprogramm suurendas *hamstring* lihaste ekstsentrilist jõudu oluliselt rohkem, kui *Hamstring Curl* harjutus. Samuti suurenes isomeetriline jõud NH grupil, mida

mõõdeti kolme erineva põlveliigese painutusnurga ajal. *Hamstring* lihaste kontsentrilise jõu erinevust kahe grupi vahel ei ilmnunud. Autorid järeldasid, et *hamstring* lihaste ekstsentriline jõutreening, milleks kasutati NH harjutust, suurendab *hamstring* lihaste jõudu, elastsust ning vähendab *hamstring* lihaste vigastusi võrreldes tavapärase *Hamstring Curl* harjutusega.

Hamstring lihaste vigastuste ennetamise meetodeid on mitmeid (Arnason et al., 2007). *Hamstring* lihaste (korduv)vigastuste ennetamiseks on välja töötatud spetsiifiline rehabilitatsiooni programm, mida nimetatakse Askling Hamstring L-protokolliks (Askling et al., 2013). Samuti on jalgpalluritele suunatud spetsiifiline soojendusprogramm FIFA 11+, mille töötas algselt välja FIFA Meditsiini ja Uuringutekeskus juba 2003. aastal ning täiendasid seda 2006. aastal. FIFA 11+ ennetab jalgpallurite vigastusi kuni 50% (Bizzini et al., 2011) ning *hamstring* lihaste vigastusi kuni 75% (Grooms et al., 2013). Tavapäraselt kasutatakse soojendusel elastsust suurendavaid venitusharjutusi, mis küll ei andnud oluliselt paremaid tulemusi võrreldes nendega, kes venitusharjutusi ei kasutanud. Kui lisada *hamstring* lihastele suunatud ekstsentriline jõuharjutus, milleks kasutati NH harjutust, vähenesid *hamstring* lihaste vigastused 65%. Vigastusi esines vähem nii treeningutel kui võistlusmängudel (Arnason et al., 2007). Ka FIFA 11+ soojendusprogrammis on sees NH harjutus (Bizzini et al., 2011).

NH harjutusprogrammi, nagu ka muude ekstsentriliste jõuharjutuste, mõju seletatakse lisaks jõu suurenemisele ka lihaskimpude pikenemisega. Bourne et al., 2017 viisid läbi uuringu, kus võrdlesid NH harjutusprogrammi ja puusaliigese sirutuse (modifitseeritud unilateraalne Rumeenia jõutõmme) mõjust *hamstring* lihaste arhitektuurile ja morfoloogiale. Mõlema harjutuse puhul suurenes *hamstring* lihaste jõud (Bourne et al., 2017). Timmins et al., 2016 leidsid oma uuringus, et kui jalgpalluritel on reie kakspealihase pika pea lihaskimpude pikkus alla 10,56 cm, siis vigastuse risk on suurenenud 4 korda ning iga 0,5 cm kimbu pikenemine vähendab vigastuse riski 74%. NH 10-nädalase harjutusprogrammi mõjul suurenes reie kakspealihase pika pea lihaskimpude pikkus 2,2 cm, mis vähendab oluliselt *hamstring* lihaste vigastuse riski (Bourne et al., 2017).

NH harjutuse efektiivsust jalgpallurite seas on näidanud ka mitmed teised uuringud. Petersen et al. (2011) kasutasid 10-nädalast *hamstring* lihaste vigastusi ennetavat programmi kasutades NH harjutust 50 Taani kõrgliiga, esiliiga ja amatöörliiga meeskonna seas, milles osales kokku 942 mängijat. Nad leidsid, et kasutades NH 10-nädalast harjutusprogrammi, vähenes uute *hamstring* lihaste vigastuste arv 59% ja korduvvigastuste arv vähenes 86%.

Kuigi *hamstring* lihaste vigastusi on võimalik ennetada vähemalt 50% ulatuses ning tõenduspõhine *hamstring* lihaste vigastusi ennetava NH programmi efektiivsus on tõestatud juba 2004. aastast (Mjolsnes et al., 2004), pole Euroopa tippklubide seas 2001-2012 aastatel läbi viidud uuringu põhjal *hamstring* lihaste vigastused vähenenud (Ekstrand et al., 2013).

Bahr et al. (2015) viisid läbi uuringu Norra kõrgliiga ja UEFA Meistrite Liigas osalevate jalgpallimeeskondade seas. Uuringus osales 50 jalgpalliklubi: 32 UEFA Meistrite Liigast ning 18 Norra kõrgliigast. Uuringus kasutati RE-AIM raamistikul põhinevat küsimustikku, millele vastasid klubide meditsiinilised personalid. Uuring viidi läbi 2012 kuni 2014 aasta hooaegadel. Uuringu eesmärgiks oli välja selgitada, kui palju teatakse ning reaalselt kasutatakse NH harjutust, et vältida *hamstring* lihaste vigastusi. Lisaks uuriti ka, kas klubil on plaanis tulevikus kasutada NH harjutsprogrammi, kas on plaanis teha klubisiseseid koolitusi meditsiini- ja treeneritööd tegevatele töötajatele seoses *hamstring* lihaste vigastuste ennetamisega. Kogu 10-nädalast programmi kasutas täielikult kõigest 10,7% ning osaliselt 6% uuringus osalenud klubidest. Enamik klubidest olid teadlikud NH harjutusel põhinevast *hamstring* lihaste vigastusi ennetavast programmist ja selle kasulikkusest, kuid kasutasid muid harjutusi, et vältida *hamstring* lihaste vigastusi. Seega tundub, et jalgpallivõistkondade teadlikkus on küll kõrge *hamstring* lihaste ennetamise meetoditest, kuid nende kasutamine võib hetkel jääda puudulikuks.

2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Uurimistöö eesmärk oli küsimustiku põhjal välja selgitada, kas Eesti jalgpalli kõrg- ja esiliiga klubid on teadlikud tõenduspõhisest *hamstring* lihaste vigastusi ennetavast programmist ning kui paljud klubid kasutavad 10-nädalast Nordic Hamstring treeningprogrammi.

Ülesanded:

- 1) Küsimustiku alusel välja selgitada, kui paljud Eesti jalgpalli tippklubid on teadlikud Nordic Hamstring harjutusprogrammist.
- 2) Küsimustiku abil välja selgitada, kui paljud Eesti jalgpalli tippklubid kasutasid Nordic Hamstring harjutusprogrammi 2016-2018 aasta hooaegadel osaliselt või täismahus.
- 3) Küsimustiku abil välja selgitada, kui paljud Eesti jalgpalli tippklubid on rahul Nordic Hamstring harjutusprogrammiga
- 4) Küsimustiku abil välja selgitada, milliseid teisi harjutusi/harjutusprogramme kasutavad Eesti jalgpalli tippklubid *hamstring* lihaste vigastuste ennetamiseks
- 5) Küsimustiku abil välja selgitada, kas Eesti jalgpalli tippklubid kasutavad jõutreeningut ja progresseerumist lihastreeningul.

3. METOODIKA

3.1. Valimi moodustamine

Uurimistöö valimiks olid 16 jalgpalliklubi, kelle esindusmeeskond mängis 2018. aasta hooajal Eesti meeste jalgpalli kõrg- või esiliigas.

Klubidega võeti ühendust e-maili teel, milles kirjeldati uuringu sisu ning lisati küsimustikule suunava interneti lehekülje. Klubide e-maili aadressid olid avalikud ning kättesaadavad nii Eesti Jalgpalli Liidu (EJL) kodulehelt kui ka klubide enda kodulehtedelt. Anonüümsele küsimustikule paluti vastata isikul, kes vastutas esindusmeeskonna jalgpallurite vigastuste ennetamise eest, olgu selleks füsioterapeut, kehalise ettevalmistuse treener, pea- või abitreener või muu isik. Klubidele edastas küsimustikud e-maili teel uuringu läbiviija (Karel Kübar).

3.2. Nordic Hamstring küsimustik

Uuring viidi läbi 15.12.2018 – 31.01.19.

Antud uurimistöö oli empiiriline uurimus, milleks vajalike andmete kogumiseks kasutati küsimustikku (Lisa 1), mida on varasemalt kasutatud Euroopa ja Norra jalgpalli tippklubide seas läbi viidud uuringus (Bahr et al., 2015). Küsimustik oli tõlgitud ja modifitseeritud eesti keelde inglise keele filoloogi ja kahe eriala spetsialisti koostöös. Küsimustiku kasutamiseks oli olemas koostaja luba. Antud uuringu teostamiseks oli olemas koostööstus Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komiteega, protokoll nr 287/T-22, 2018.

Küsimustik põhines RE-AIM raamistikul, mis keskendub viiele komponendile: kättesaadavus (ingl. k **reach**), efektiivsus (ingl. k **efficacy**), kohandatavus (ingl. k **adaption**), teostus (ingl. k **implementation**) ning säilitamine (ingl. k **maintenance**) (O'Brien & Finch, 2014).

Uuringus osalejad vastasid anonüümselt küsimustikule internetis Google Docs (Google LLC, USA) süsteemis.

3.3. Statistiline analüüs

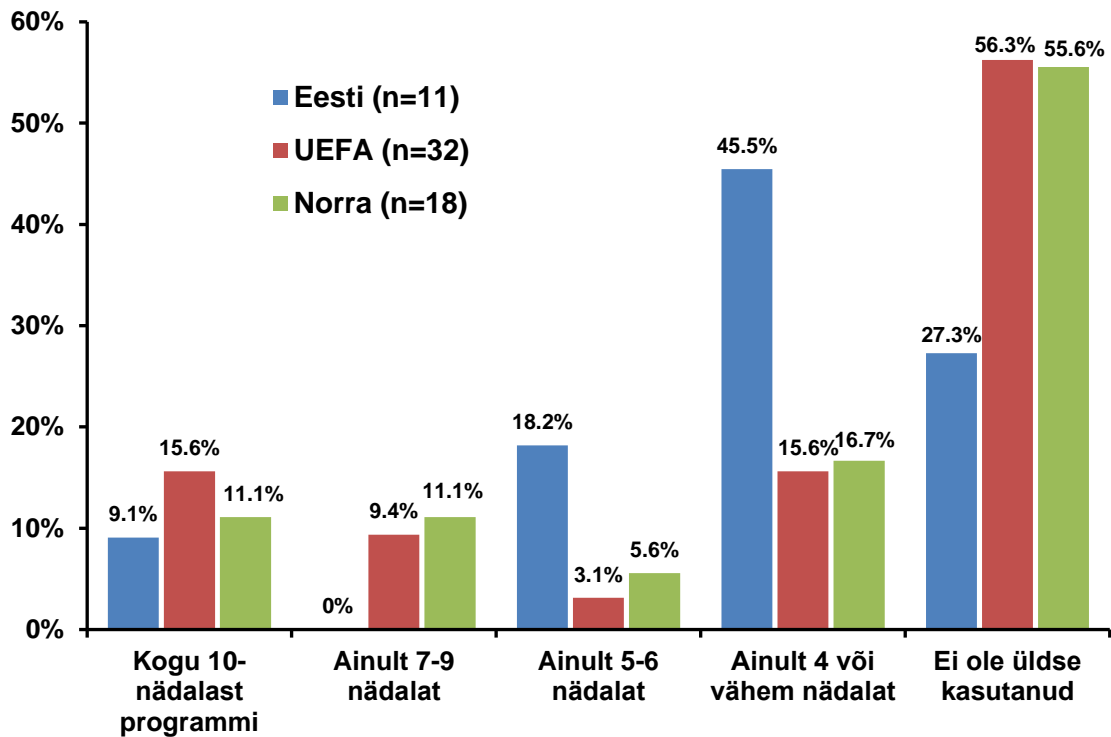
Tulemuste statistilise analüüsi tegemiseks kasutati programmi Microsoft Excel 2016. Andmed on esitatud protsentidena. Andmete interpreteerimiseks on kasutatud jaotustabelit. Kuna valimi maht oli väiksem kui 5, siis ei saanud gruppide vahelise erinevuse võrdluses kasutada Z-testi.

4. TULEMUSED

Uuringus osales 16 jalgpalliklubist 11 (68,75%). Küsimustikule, millele paluti vastata isikul, kes vastutab jalgpallurite vigastuste ennetamise eest, vastas neli füsioterapeuti (36,4%), neli kehalise ettevalmistuse treenerit (36,4%), üks kehalise ettevalmistuse treener/füsioterapeut (9,1%) ning kaks pea- või abitreenerit (18,2%). 11-st uuringus osalenud klubidest olid kõik klubid (100%) teadlikud NH harjutusprogrammist, mille eesmärk on ennetada ja vähendada *hamstring* lihaste vigastusi. 11-st vastanud klubist üks (9,1%) märkis, et nende klubi eesmärgid ei soosi tegelemist meeskonnas *hamstring* lihaste vigastuste ennetamisega.

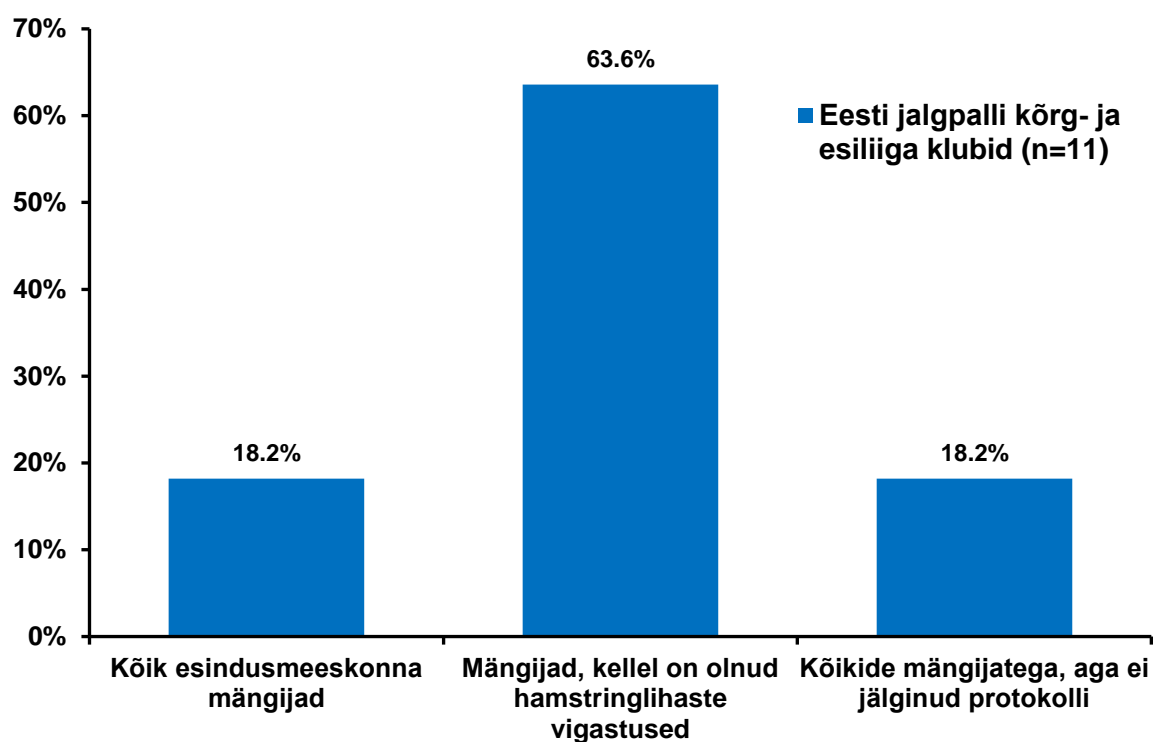
Uuringus osalenud klubidest kasutas 2018. või 2019. hooajaks ettevalmistudes 10-nädalast NH harjutusprogrammi üks klubi (9,1%). Ainult 5-6 nädalat kogu 10-nädalasest NH harjutusprogrammist kasutaks hooajaks ettevalmistumisel kaks klubi (18,2%) ja 4 või vähem nädalat viis klubi (45,5%). Kolm jalgpalliklubi (27,3%) vastasid antud küsimusele, et ei kasuta üldse NH harjutusprogrammi (Joonis 1).

UEFA Meistrite Liiga klubidest kasutas 10-nädalast NH harjutusprogrammi 2014 aastal kogu 10 nädalat 15,6%, Norra kõrgliiga klubidest 11,1%. Ainult 7-9 nädalat kasutas UEFA Meistrite Liiga klubidest 9,3% ning Norra kõrgliigast 11,1%. Ainult 5-6 nädalat kasutas UEFA Meistrite Liiga klubidest 3,1% ning Norra kõrgliiga klubidest 5,6%. Ainult 4 või vähem nädalat kogu programmist kasutas UEFA Meistrite Liiga klubidest 15,6% ning Norra kõrgliiga klubidest 16,7%. NH harjutusprogrammi ei kasutanud üldse 56,3% UEFA Meistrite Liiga klubidest ning 55,6% Norra jalgpalli kõrgliig klubidest (Bahr et al., 2015) (Joonis 1).



Joonis 1. Nordic Hamstring 10-nädalase harjutusprogrammi kasutatavus Eesti, UEFA Meistrite Liiga ja Norra jalgpalliklubide seas (Bahr et al., 2015)

Eesti jalgpalliklubidest kasutati kõige enam (63,6%) NH harjutusprogrammi 2016, 2017 ja 2018 aasta hooaegadel mängijatega, kellel on olnud varasemalt *hamstring* lihaste vigastusi. 18,2% kasutas NH harjutusprogrammi kõikide esindusmeeskonna mängijatega. 18,2% kasutas NH harjutust, kuid ei jälginud täpset protokollit (Joonis 2). Sarnaseid tulemusi näitas ka küsimuse „kui paljud esindusmeeskonna mängijatest kasutab iganädalaselt NH harjutust taseme säilitamiseks“ vastused ehk 63,6% klubidest teeb NH harjutust mängijatega, kellel on olnud varasemalt *hamstring* lihaste vigastusi ning 36,4% klubidest kasutab seda kõikide esindusmeeskonna mängijatega.



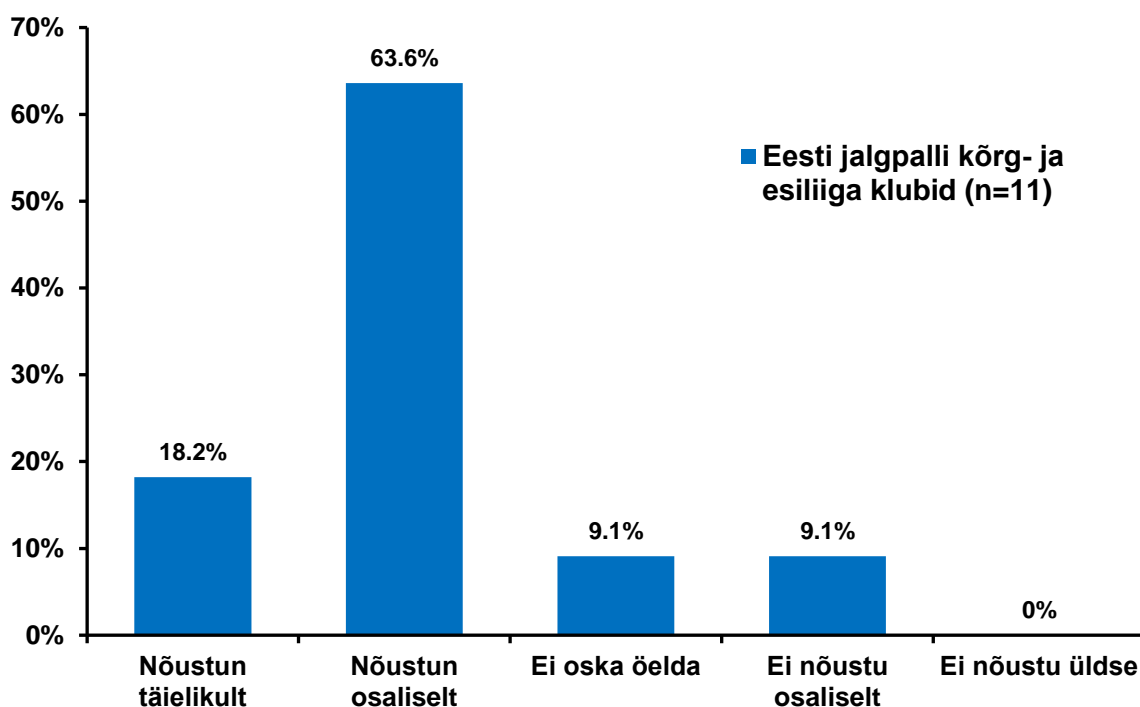
Joonis 2. Nordic Hamstring harjutusprogrammi kasutamise jaotuvus mängijatega Eesti jalgpalli kõrg- ja esiliiga klubides hooaegadel 2016-2018

Esindusmeeskonna mängijatel on olnud mõned kaebused (72,7%) seoses NH harjutusprogrammi sooritamise ja ülejäänutel ei ole esinenud kaebusi. Kaebusteks võivad olla näiteks harjutuse käigus tekkiv valu, kramp või muu taoline kaebus *hamstring* lihastes. Uuringus osalenud klubide personal on rahul (72,7%) NH harjutusprogrammiga, 9,1% on väga rahul ning 18,2% vastanutest pigem ei ole rahul (Tabel 1).

Tabel 1. Eesti jalgpalli klubide personali rahulolu seoses Nordic Hamstring harjutusprogrammiga

Eesti jalgpalli kõrg- ja esiliiga klubid (n=11)	
Ei ole üldse rahul	0 (0%)
Pigem ei ole rahul	2 (18,2%)
Ükskõik	0 (0%)
Rahul	8 (72,7%)
Väga rahul	1 (9,1%)

Uuringus osalenutest 18,2% nõustub täielikult kaheksa väitega, mis on teaduskirjanduses välja toodud NH harjutuse kohta. 63,6% klubidest nõustub osaliselt, 9,1% ei oska öelda ning 9,1% ei nõustu osaliselt väidetega (Joonis 3).



Joonis 3. Eesti jalgpalli klubide nõustumine väidetega, mida tuuakse välja teaduskirjanduses Nordic Hamstring harjutuse kohta: 1) see vähendab vigastusi; 2) see annab võimaluse valida meeskonda rohkemate (tervemate) mängijate seast; 3) mängijad saavad pärast vigastust naasta kiiremini tagasi; 4) mängijate sooritusvõime paraneb; 5) mängijad tahavad harjutusprogrammi teha; 6) mängijatele on programm meeltemööda ja nad saavad aru selle vajalikkusest; 7) programm vähendab treeningjärgset lihasvalu (ingl k. *delayed onset muscle soreness*, DOMS); 8) programm aitab parandada sprindi kiirust ja kiirendusvõimet.

Kolmel klubil on plaanis korraldada klubisisest meditsiini- ja/või treeneritööd tegevavatele töötajatele 2019. aasta hooajal NH harjutusprogrammi vigastuste ennetamise teemalist koolitust. Viiel klubil ei ole koolitusi hetkel plaanis, aga tulevikus tahaksid korraldada seda. Kahel klubil ei ole selle teemalisi koolitusi plaanis ning ühel klubil ei ole koolitusi üldse plaanis korraldada ka tulevikus. Klubisestele koolitustele, mis keskenduvad *hamstring* lihaste vigastuste ennetamist, kuid kasutab muud strateegiat NH harjutusprogrammi asemel, vastasid klubid sama moodi nagu eelmisele küsimusele. Sellest võib järeldada, et klubidel on plaanis tulevikus korraldada klubisisest *hamstring* lihaste vigastuste ennetamise teemaline koolitus, kuid NH harjutusprogramm ei ole ainus strateegia selle jaoks.

Küsimusele, kas 2018. aasta hooajal kasutas vastanute jalgpalliklubi esindusmeeskond NH harjutusprogrammi asemel mõnda muud spetsiifilist harjutuste programmi, et vältida *hamstring* lihaste vigastusi, vastas 36,4% eitavalt. Jaatava vastuse korral palusime küsimustikule vastajatel kirjutada, mis harjutusi ja strateegiat kasutatakse. Ühe jaatava vastuse puhul täiendavat infot ei kirjutatud. NH harjutuse asemel või lisaks sellele kasutati 2018. aasta hooajal erinevaid *hamstring* lihaste jõu- ja venitusharjutusi. Rohkem kui ühe korra oli mainitud harjutus Rumeena jõutõmme ja unilateraalne Rumeenia jõutõmme (Lisa 3). Samuti oli kirjutatud, et kasutatakse modifitseeritud kujul NH harjutust ning Askling Hamstring L-protokolli (Lisa 4), mis on suunatud peamiselt *hamstring* lihaste vigastusest taastumiseks, kuid kasutatakse ka vigastuste ennetamiseks modifitseeritud kujul. L-protokoll koosneb kolmest harjutusest, mille eesmärk on suurendada *hamstring* lihaste elastsust ning ekstsentrilist jõudu (Askling et al., 2013).

Seitse klubi vastas, et planeerivad tulevikus kasutada NH harjutusprogrammi ning neli klubi ei ole veel sellele mõelnud. Üheksa klubi vastas, et planeerivad kasutada NH harjutusprogrammi, kuid see ei ole ainus strateegia, mida nad tulevikus kasutavad. Kaks klubi ei ole veel sellele mõelnud.

Neli jalgpalliklubi kasutab treeningutel regulaarselt muid oma keharaskusega või abivahenditega harjutusi üle 60 minuti nädalas. Kolm klubi kasutab 60 minutit nädalas, kolm klubi 30 minutit nädalas ning üks klubi ei kasuta jõutreeningut regulaarselt (Tabel 2).

Tabel 2. Eesti jalgpalli klubide muude oma keharaskusega või abivahenditega tehtavate harjutuste treeningu kestus nädalas

Eesti jalgpalli kõrg- ja esiliiga klubid (n=11)	
Üle 60 minuti nädalas	4 (36,4%)
60 minutit nädalas	3 (27,3%)
30 minutit nädalas	3 (27,3%)
15 minutit nädalas	0 (0%)
Ei kasuta üldse	1 (9,1%)

Kümnest klubist, kes kasutab regulaarselt jõutreeninguid, kasutab kuus klubi oma keharaskusega harjutusi ning kaks klubi kasutab abivahenditega jõuharjutusi pallitreeningu eel/ajal/järgselt. Üks klubi kasutab eraldi jõutreeningut (ka hooaja sees) ning üks klubi kirjeldas pikemalt oma jõutreeningute plaani ehk hooaja ettevalmistuse faasis ja suvise

liigapausi ajal teevad eraldi jõutreeningut ning hooaja käigus kasutavad oma keharaskusega harjutusi pallitreeningute eel/ajal/järgselt (Tabel 3). Jõutreeningute käigus kümme klubi vahetab harjutusi, kuid harjutuste kestvus on sama ning üks klubi muudab kestvust, kuid harjutused on samad.

Tabel 3. Muude lihastreeningute harjutuste tüübid Eesti jalgpalli klubide seas

	Eesti jalgpalli kõrg- ja esiliiga klubid (n=11)
Oma keharaskusega harjutused pallitreeningu eel/ajal/järgselt	6 (54,5%)
Abivahenditega harjutused pallitreeningu eel/ajal/järgselt	2 (18,2%)
Eraldi jõutreening (ka hooaja sees)	1 (9,1%)
Hooaja eel ja pausi ajal eraldi jõutreening, hooaja käigus oma keharaskusega jõutreening pallitreeningu eel/ajal/järgselt	1 (9,1%)
Ei kasuta üldse	1 (9,1%)

5. ARUTELU

Käesoleva uuringu eesmärgiks oli küsimustiku alusel välja selgitada, kui paljud Eesti jalgpalli kõrg- ja esiliiga klubid kasutasid NH 10-nädalast harjutusprogrammi hooaegadel 2016-2018 osaliselt või täismahus. Samuti oli eesmärgiks uurida küsimustiku abil, kui paljud jalgpalliklubid on üldse teadlikud NH harjutusprogrammist, kui paljud klubid on rahul selle programmiga ning mis harjutusi kasutatakse NH harjutuse asemel. Lisaks oli eesmärgiks uurida Eesti jalgpalli kõrg- ja esiliiga klubidelt, kas jõutreeningut kasutatakse ja kas sellega progresseerutakse. Küsimustikule vastas 11 jalgpalliklubi esindusmeeskonna personali, kes vastutab jalgpallurite vigastuste ennetamise eest.

Antud uuringu tulemusena selgus, et Eesti jalgpalli kõrg- ja esiliiga klubid on teadlikud NH harjutusprogrammist. Seda võib seostada hea EJL koolitusprogrammiga, milles käsitletakse ka jõutreeningut ning vigastuste ennetamist, kus räägitakse ka NH harjutusprogrammist. Samas ainult 9,1% klubidest kasutas hooaegadel 2016-2018 kogu 10-nädalast programmi. Mitte ükski vastanud klubidest ei kasutanud NH harjutusprogrammi 7-9 nädalat. 18,2% klubidest kasutas 5-6 nädalat kogu programmist, 45,3% klubidest kasutas 4 või vähem nädalat ning 27,3% klubidest ei ole kasutanud üldse NH harjutusprogrammi. NH harjutusprogrammi nii lühidalt või ebaregulaarselt kasutamine ei pruugi anda selliseid tulemusi nagu loodetakse. Antud uuringu tulemustena selgus ka, et Eesti jalgpalliklubid eelistavad jõutreeningute käigus vahetada harjutusi, jättes kestvuse samaks. Sellest järeldades kasutavad Eesti jalgpalliklubid ka muid harjutusi *hamstring* lihaste vigastuste vältimiseks ehk kasutavad mingil perioodil NH harjutust ning seejärel vahetavad selle muu harjutuse vastu välja.

NH harjutusprogrammi täies mahus sooritamine suurendab *hamstring* lihaste ekstsentrilist kontraktsioonijõudu (Mjolsnes et al., 2004), pikenevad lihaskimbud (Alonso-Fernandez et al., 2018; Timmins et al., 2016) ning tekib ka lihase hüpertroofia (Alonso-Fernandez et al., 2018). Süstemaatilise jõutreeningu mõjul tekib esmane jõu areng peamiselt neuraalse adaptatsiooni kaudu, kuid umbes 8-10 nädala pärast on jõu arengu peamiseks komponendiks lihashüpertroofia (Wilmore & Costill, 1999). Üheksa nädalase NH harjutusprogrammi mõjul suurenes *hamstring* lihaste paksus 7,7% (Alonso-Fernandez et al., 2018). Samas, kui lõpetada NH harjutuse tegemise ära, hakkab toimuma *hamstring* lihastes degeneratsioon. Neli nädalat pärast NH harjutusprogrammi lõpetamist vähenes *hamstring* lihaste paksus 6,6% ning lihaskimbud lühenesid 12,1% (Alonso-Fernandez et al., 2018).

Kui võrrelda NH harjutusprogrammi kasutatavust UEFA Meistrite Liiga ja Norra kõrgliiga jalgpalliklubidega, siis selgub, et kogu 10-nädalast NH harjutusprogrammi kasutatakse protsentuaalselt üsna sarnaselt. UEFA ja Norra jalgpalliklubid kasutasid kogu 10-nädalast programmi ja ainult 7-9 nädalat programmi rohkem kui Eesti klubid. Samas Eesti jalgpalliklubid kasutasid UEFA ja Norra klubidest NH harjutusprogrammi rohkem ainult 5-6 nädalal ning 4 või vähemal nädalal. Sellest võib järeldada, et Eesti jalgpalli kõrg- ja esiliiga klubid teevad küll NH harjutust, kuid ei pööra tähelepanu harjutusprogrammi täies mahus sooritamisele ning progressioonile.

Bahr et al. (2015) liigitasid oma uuringus NH programmi kasutavad, osaliselt kasutavad ja mitte kasutavad klubid nädalate ja progresseerumise järgi. Kasutavad klubid pidid kasutama vähemalt 5 nädalat kogu 10-nädalasest harjutusprogrammist ning progresseeruma vähemalt 50% mängijatega iga nädalaselt. Kui võtta arvesse seda asjaolu, siis võib harjutusprogrammi täielikult kasutavaks lugeda 9,1% ning osaliselt kasutavaks 9,1% Eesti jalgpalli tippklubidest. Vastav näitaja oli UEFA Meistrite Liiga ja Norra kõrgliiga klubide seas kokku 10,7%, osaliselt kasutas 6% ning mitte kasutavad olid 83,3% klubidest (Bahr et al., 2015). Eesti jalgpalli klubid kasutasid enamasti NH harjutusprogrammi mängijatega, kellel on olnud varasemalt *hamstring* vigastus. Kogu 10-nädalase NH harjutusprogrammi sooritamine vähendab kuni 86% *hamstring* lihaste korduvvigastusi (Petersen et al., 2011). Jalgpallurite enda arvamus, kui kiiresti saavutab sportlane pärast *hamstring* lihaste vigastust vigastuseelse taseme, oli tunduvalt madalam, kui tegelikult aega kulus (Moen et al., 2014). Ilmselt on just seetõttu *hamstring* lihaste korduvvigastused sagedased. Tihti minnakse uuesti täiskoormusel treeningutele ja võistlustele liiga vara ehk füsioloogiliselt pole lihas veel traumast täielikult paranenud. 36,4% Eesti jalgpalliklubidest kasutab programmi kõikide mängijatega esindusmeeskonnast, kuid 18,2% klubidest märkis, et kasutavad NH harjutust, kuid ei jälginud algset protokollu progressiooni seisukohalt.

Ei ole teada, mis koormus on minimaalne, et NH harjutusprogramm oleks efektiivne *hamstring* lihaste vigastuste ennetamiseks. NH harjutusprogrammil põhinevad uuringud on näidanud küll *hamstring* lihaste vigastuste ennetavat toimet 50% ulatuses (Ekstrand et al., 2013), siis nendes uuringutes on kasutatud kogu 10-nädalast progresseeruvat programmi, mis on andnud selliseid tulemusi (Arnason et al., 2007; Petersen et al., 2011). Teiseks, *hamstring* lihaste vigastuste ennetamiseks kasutatud NH harjutuse puhul on oluline harjutusprogrammi progressiooni järgimine. Seda kinnitab ka Goode et al. (2015) tehtud süstemaatiline ülevaade, mis käsitleb NH ja muude ekstsentrilise *hamstring* lihaste jõuharjutuste mõju vigastuste ennetamisele. Nendel, kes järgisid harjutuste progressiooni, vähenes 65% *hamstring* lihaste

vigastused. Täpset harjutusprogrammi progressiooni osaliselt või üldse mitte järginud vaatlusalustel efekti *hamstring* lihaste vigastuste ennetamisel ei olnud (Goode et al., 2015).

Siin on asjalik tuua välja ka uuringu nõrkus. Empiirilise uuringu tegemine, mis eeldab informatsiooni täpse harjutusprogrammi tegemise ja järgimise läbi küsimustiku, on keeruline. Ei ole teada, kui paljud Eesti jalgpalli tippklubid, kes kasutavad täielikult või osaliselt NH harjutusprogrammi, järgisid NH harjutusprogrammi täpset progressiooni, mille tõttu on raske kindlalt väita, et need klubid kasutasid täielikult või osaliselt programmi. Lihtsalt harjutuse tegemine ja harjutusprogrammi progressiooni mitte järgimine ei anna selliseid tulemusi nagu uuringud võivad väita (Fortington et al., 2015).

Enamiku (91,9%) Eesti jalgpalli kõrg- ja esiliiga klubide eesmärgid soosivad tegelemist meeskonnas *hamstring* lihaste vigastuste ennetamisega. Paljud Eesti jalgpalliklubid kasutavad NH harjutusprogrammi asemel mõnda muud strateegiat, et ennetada *hamstring* lihaste vigastusi. Seda kinnitab ka McCall et al. (2014) läbi viidud uuring 44 Inglise jalgpalliklubi seas, kus NH harjutusprogramm oli alles viies valik, et vältida mitte kontaktseid vigastusi. Eesti jalgpalli klubide seas kasutatakse NH harjutusele lisaks või selle asemel Rumeenia jõutõmmet, unilateraalset Rumeenia jõutõmmet, modifitseeritud kujul NH harjutust ja Askling Hamstring L-protokolli.

EMG-ga on mõõdetud *hamstring* lihaste aktiivsust Rumeenia jõutõmbel ning võrreldud seda NH harjutuse ajal tekkiva lihasaktiivsusega. Mõlema harjutuse puhul on *hamstring* lihaste kontraktsioon ekstsentriline ja aktiivsus jaotatud *hamstring* lihaste vahel üsna sarnaselt. Üldine *hamstring* lihaste aktiivsus on Rumeenia jõutõmbe puhul madalam, eriti just ekstsentrilises kontraktsiooni faasis, kuna Rumeenia jõutõmbe puhul toimub liigutus ka puusaliigeses. Just seetõttu peetakse NH harjutust efektiivsemaks vältimaks *hamstring* lihaste vigastusi (Hegyi et al., 2018). Askling Hamstring L-protokoll on mõeldud akuutse *hamstring* lihaste vigastusest taastumiseks. Selle harjutusprogrammi mõju on toodud välja vigastusest taastumisel, mis kiirendab sporti naasmist, kuid pole kindlaks tehtud, mis on selle harjutusprogrammi mõju *hamstring* lihaste vigastuste ennetamisel (Askling et al., 2013; Askling et al., 2014). *Hamstring* lihaste vigastuste riskifaktoreid on mitmeid (Freckleton & Pizzari, 2013), millest kõige olulisemana tuuakse jalgpallurite seas välja just *hamstring* lihaste ekstsentrilise kontraktsioonijõu puudulikkuse (Bahr & Holme, 2003; Engebretsen et al., 2010; Thelen et al., 2005; Timmins et al., 2016). NH harjutusprogramm suurendab nii kontsentrist kui ka ekstsentrilist jõudu (Mjolsnes et al., 2004). Hiljuti tehtud uuring Taani amatöör

jalgpallurite seas näitas, et NH harjutusprogramm vähendab isegi kuni 72% vigastusi (van der Horst et al., 2014).

Eesti jalgpalliklubid on teadlikud NH harjutusprogrammi kasulikkusest (Mjolsnes et al., 2004). Kaks klubi nõustub täielikult väidetega, seitse klubi nõustub osaliselt, üks klubi ei oska öelda ning üks klubi ei nõustu osaliselt väidetega, mida teaduskirjanduses tuuakse välja NH harjutusprogrammi kohta. Nendeks väideteks on järgmised: 1) see vähendab vigastusi; 2) see annab võimaluse valida meeskonda rohkemate (tervemate) mängijate seast; 3) mängijad saavad pärast vigastust naasta kiiremini tagasi; 4) mängijate sooritusvõime paraneb; 5) mängijad tahavad harjutusprogrammi teha; 6) mängijatele on programm meeltemööda ja nad saavad aru selle vajalikkusest; 7) programm vähendab treeningjärgset lihaskuul (ingl k. *delayed onset muscle soreness*, DOMS); 8) programm aitab parandada sprindi kiirust ja kiirendusvõimet.

Üheksa Eesti jalgpalli kõrg- või esiliiga klubi plaanib tulevikus kasutada NH harjutusprogrammi, kuid see ei ole ainus strateegia, mida kasutada vältimaks *hamstring* lihaste vigastusi. Kaks klubi ei ole veel sellele mõelnud. Kolm jalgpalliklubi planeerib korraldada klubisisest meditsiini- ja/või treeneritööd tegevatele töötajatele 2019. aasta hooajal koolitusi, kuidas saaks ennetada *hamstring* lihaste vigastusi. Viiel klubil ei ole koolitusi hetkel plaanis, aga tulevikus tahaksid seda korraldada. Küsimustiku põhjal selgub, et NH harjutusprogrammi kasutamine ei ole ainus strateegia, mida plaanitakse kasutada tulevikus. EKL poolt korraldatavates koolitustes peaks kindlasti rõhutama NH harjutusprogrammi kasulikkusest jalgpalluritel. Kindlasti on ka muid strateegiaid, näiteks Askling Hamstring L-protokoll, (unilateraalne) Rumeenia jõutõmme või Hamstring Curl harjutus, et vältida *hamstring* lihaste vigastusi. Kuid teaduskirjanduses on NH harjutusprogramm näidanud kõige paremaid tulemusi *hamstring* lihaste vigastuste vältimiseks jalgpalluritel. Oluline on just tähelepanu pöörata kogu harjutusprogrammi ja progressiooni järgimisele.

Uuringus selgus, et Eesti jalgpalli kõrg- ja esiliiga klubide esindusmeeskonna mängijatel on mõned kaebused seoses NH harjutusprogrammiga. Ekstsentrilise jõutreeninguga alustamine võib tekitada mõned päevad peale harjutuse sooritamist ebamugavust. Peamine kaebus, mis peale ekstsentrilist jõutreeningut võib tekkida, on hilinevad algusega lihaskuul (DOMS), mis peaks ajapikku vähenema, kui teha regulaarselt ekstsentrilist jõutreeningut (Croisier et al., 2003). Samuti võib ekstsentrilise jõutreeninguga alustajal olla harjutuse käigus mõned kaebused. Nendeks kaebusteks võivad olla harjutuse käigus kiire väsimine, kramp või

lihaspinge tunne harjutuse sooritusel (Croisier et al., 2003). Uuringus osalenud klubide personal on üldjoontes rahul või väga rahul NH harjutusprogrammiga. Kaks jalgpalliklubi pigem ei ole rahul antud harjutusprogrammiga.

Uurisime ka üldisemalt, kui paljud Eesti jalgpalli kõrg- või esiliiga klubid kasutavad lihastreeninguks eraldi jõutreeningut ning progresseeruvad sellega. Üks klubi ei kasuta üldse lihastreeninguks jõutreeningut. Kümnest klubist, kes kasutab regulaarselt jõutreeninguid, kasutab kuus klubi oma keharaskusega harjutusi pallitreeningu eel/ajal/järgselt. Kaks klubi kasutab abivahenditega jõuharjutusi pallitreeningu eel/ajal/järgselt. Üks klubi kasutab eraldi jõutreeningut (ka hooaja sees) ning üks klubi kasutab hooaja ettevalmistuse faasis ja suvise puhkuse ajal eraldi jõutreeningut, hooaja sees oma keharaskusega jõutreeningut pallitreeningu eel/ajal/järgselt. Enamasti vahetavad Eesti jalgpalliklubid jõutreeningute käigus harjutusi, kuid kestvus jääb samaks. Üks klubi muutis kestvust, kuid harjutused jäid samaks. Hooaja sees tehtava eraldi jõutreeningu eesmärk on säilitada kehalise võimekuse taset, mida hooaja ettevalmistuse faasis saavutati (viide). Hooajasisesel jõutreeninguga väheneb ettevalmistusperioodil saavutatud jõunäitajad 12-nädalaga (Rønnestad et al., 2011). Hooaja sees tehtud eraldi jõutreening parandas noorte jalgpallurite sprintide ja hüppevõimet (de Hoyo et al., 2016). Hooajasine ekstsentriline jõutreening vähendas nii noorte kui ka tippjalgpallurite lihaste vigastusi ja vigastuste tõsidust ning parandas nende jooksmise kiirust ning hüppevõimet (de Hoyo et al., 2015; Suarez-Arrones et al., 2018). Samuti muutis ka tippjalgpalluritel keha koostist, vähendades rasva massi, suurendades keha rasvavaba massi ja lihasmassi (Suarez-Arrones et al., 2018). Hooajasestel jõutreeningute planeerimisel tuleb arvestada võistlusmängude graafikuga, et vältida ülekoormust. Nädalas ühe jõutreeningu tegemine on piisav, et säilitada kehalise võimekuse taset (Rønnestad et al., 2011).

Tekib küsimus, miks enamik Eesti jalgpalliklubisid ei kasuta NH täielikku harjutusprogrammi *hamstring* lihaste vigastuste ennetamiseks. NH harjutusprogramm on teaduskirjanduse põhjal tõestatud ning aitab ennetada *hamstring* lihaste esmaseid ja korduvvigastusi. Selle asemel kasutatakse erinevaid strateegiaid, mille kohta puudub piisavalt või üldse teaduspõhisust materjali.

Antud magistritöö peamiseks nõrkuseks on väike valim. Seda tingib ka asjaolu, et Eesti jalgpalli kõrgliigas mängib ainult 10 klubi, mistõttu valimi suurendamiseks pidime kaasama ka esiliigas mängivad klubid, kes on amatöörvõistkonnad. Teiseks nõrkuseks võib lugeda asjaolu, et retrospektiivselt küsitud küsimuste vastused ei pruugi olla alati täpsed. Näiteks

küsitud ajaperioodil võis klubide esindusmeeskonnaga töötav personal vahetuda, mille tõttu puudub konkreetne info sellel ajaperioodil tehtu kohta.

Käesoleva magistritöö tugevuseks on selle tulemused. Eesti jalgpalli kõrg- ja esiliiga klubid on küll teadlikud NH harjutusprogrammist, kuid väga vähesed kasutavad seda selliselt nagu on see mõeldud ja oleks efektiivne, et vältida *hamstring* lihaste vigastusi. Autori arvates tuleks Eesti jalgpalliklubidele teadvustada veel rohkem NH harjutusprogrammi täpselt järgimise kasulikkust.

6. JÄRELDUSED

- 1) Antud uuringus osalenud Eesti jalgpalli tippklubid on teadlikud Nordic Hamstring harjutusprogrammist.
- 2) Eesti jalgpalli tippklubidest kasutas Nordic Hamstring harjutusprogrammi 2016-2018. aasta hooaegadel 9,1% klubidest kogu 10-nädalast programmi, 18,2% ainult 5-6 nädalat, 45,5% ainult 4 või vähem nädalat ning 27,3% klubidest ei kasutanud üldse.
- 3) Eesti jalgpalli tippklubidest on 72,7% rahul Nordic Hamstring harjutusprogrammiga.
- 4) Eesti jalgpalli tippklubid kasutavad *hamstring* lihaste vigastuste ennetamiseks lisaks Nordic Hamstring harjutusprogrammile veel Rumeenia jõutõmmet, unilateraalselt Rumeenia jõutõmmet ning Askling Hamstring L-protokolli.
- 5) Eesti jalgpalliklubid kasutavad lihastreeninguks peamiselt oma keharaskusega harjutusi pallitreeningu eel/ajal/järgselt ning vahetavad pigem harjutusi, kui muudavad harjutuste kestvust

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Alonso-Fernandez D, Docampo-Blanco P, Martinez-Fernandez J. Changes in muscle architecture of biceps femoris induced by eccentric strength training with nordic hamstring exercise. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2018; 28(1):88–94.
2. Askling CM. Lengthening type of exercise is effective? Poster, Swedish School of Sport and Health Sciences and Department of Molecular Medicine and Surgery, Stockholm: Karolinska institutet, 2014. Kasutatud 25.04.2019, <https://www.slideshare.net/MuscleTechNetwork/23askling>
3. Askling CM, Tengvar M, Tarassova O, Thorstensson A. Acute hamstring injuries in Swedish elite sprinters and jumpers: a prospective randomised controlled clinical trial comparing two rehabilitation protocols. *British Journal of Sports Medicine*, 2014; 48(7):532–539.
4. Askling CM, Tengvar M, Thorstensson A. Acute hamstring injuries in Swedish elite football: a prospective randomised controlled clinical trial comparing two rehabilitation protocols. *British Journal of Sports Medicine*, 2013; 47(15):953–9.
5. Arnason A, Andersen TE, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study: Prevention of hamstring strains in soccer. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2007; 18(1):40–48.
6. Bahr R, Holme I. Risk factors for sports injuries — a methodological approach. *British Journal of Sports Medicine*, 2003; 37(5):384.
7. Bahr R, Thorborg K, Ekstrand J. Evidence-based hamstring injury prevention is not adopted by the majority of Champions League or Norwegian Premier League football teams: the Nordic Hamstring survey. *British Journal of Sports Medicine*, 2015; 49(22):1466–1471.
8. Barnes C, Archer D, Hogg B, Bush M, Bradley P. The Evolution of Physical and Technical Performance Parameters in the English Premier League. *International Journal of Sports Medicine*, 2014; 35(13):1095–1100.
9. Bizzini M, Junge A, Dvorak J. The "11+" Manual: A complete warm-up programme to prevent injuries. Zürich: FIFA Medical Assessment and Research Centre; 2011.
10. Bjørneboe J, Bahr R, Andersen TE. Gradual increase in the risk of match injury in Norwegian male professional football: A 6-year prospective study: Injury risk in male professional football. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2014; 24(1):189–196.

11. Bloomfield J, Polman R, O'Donoghue P. Physical Demands of Different Positions in FA Premier League Soccer. *Journal of Sports Science & Medicine*, 2007; 6(1):63-70.
12. Bourne MN, Duhig SJ, Timmins RG, Williams MD, Opar DA, Al Najjar A, et al. Impact of the Nordic hamstring and hip extension exercises on hamstring architecture and morphology: implications for injury prevention. *British Journal of Sports Medicine*, 2017; 51(5):469–477.
13. Croisier JL, Camus G, Forthomme B, Maquet D, Vanderthommen M, et al. Delayed onset muscle soreness induced by eccentric isokinetic exercise. *Isokinetics and Exercise Science*, 2003; 11(1):21–29.
14. de Hoyo M, Pozzo M, Sañudo B, Carrasco L, Gonzalo-Skok O, et al. Effects of a 10-Week In-Season Eccentric-Overload Training Program on Muscle-Injury Prevention and Performance in Junior Elite Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2015; 10(1):46–52.
15. de Hoyo M, Gonzalo-Skok O, Sañudo B, Carrascal C, Plaza-Armas JR, et al. Comparative Effects of In-Season Full-Back Squat, Resisted Sprint Training, and Plyometric Training on Explosive Performance in U-19 Elite Soccer Players: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2016; 30(2):368-377.
16. Di Salvo V, Baron R, Tschann H, Montero FC, Bachl N, Pigozzi F. Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 2007; 28(3):222-227.
17. Eesti Spordiregister. Statistika andmebaas, <https://www.spordiregister.ee/et/spordiala/10/jalgpall>, 12.04.2019.
18. Ekstrand J, Hägglund M, Walden M. Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 2011; 45(7):553–558.
19. Ekstrand J, Healy JC, Waldén M, Lee JC, English B, et al. Hamstring muscle injuries in professional football: the correlation of MRI findings with return to play. *British Journal of Sports Medicine*, 2012; 46(2):112–117.
20. Ekstrand J, Hägglund M, Kristenson K, Magnusson H, Waldén M. Fewer ligament injuries but no preventive effect on muscle injuries and severe injuries: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 2013; 47(12):732–737.
21. Ekstrand J, Waldén M, Hägglund M. Hamstring injuries have increased by 4% annually in men's professional football, since 2001: a 13-year longitudinal analysis of the UEFA Elite Club injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 2016; 50(12):731–737.

22. Engebretsen AH, Myklebust G, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Intrinsic Risk Factors for Hamstring Injuries Among Male Soccer Players: A Prospective Cohort Study. *The American Journal of Sports Medicine*, 2010; 38(6):1147–1153.
23. Engebretsen AH, Myklebust G, Holme I, Engebretsen L, Barh R. Intrinsic Risk Factors for Groin Injuries Among Male Soccer Players A Prospective Cohort Study. *The American Journal of Sports Medicine*, 2010; 38(10):2051-2057.
24. FIFA (Federation Internationale de Football Association). FIFA Big Count 2006: 270 million people active in football; 2007.
<http://www.fifa.com/media/news/y=2007/m=5/news=fifa-big-count-2006-270-million-people-active-football-529882.html>, 12.04.2019.
25. Fortington LV, Donaldson A, Lathlean T, Young WB, Gabbe BJ et al. When ‘just doing it’ is not enough: Assessing the fidelity of player performance of an injury prevention exercise program. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2015; 18(3):272–277.
26. Freckleton G, Pizzari T. Risk factors for hamstring muscle strain injury in sport: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 2013; 47(6):351–358.
27. Goode AP, Reiman MP, Harris L, DeLisa L, Kauffman A, et al. Eccentric training for prevention of hamstring injuries may depend on intervention compliance: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 2015; 49(6):349–356.
28. Grooms DR, Palmer T, Onate JA, Myer GD, Grindstaff T. Soccer-Specific Warm-Up and Lower Extremity Injury Rates in Collegiate Male Soccer Players. *Journal of Athletic Training*, 2013; 48(6):782-789.
29. Hallén A, Ekstrand J. Return to play following muscle injuries in professional footballers. *Journal of Sports Sciences*, 2014; 32(13):1229–1236.
30. Hegyi A, Péter A, Finni T, Cronin NJ. Region-dependent hamstrings activity in Nordic hamstring exercise and stiff-leg deadlift defined with high-density electromyography. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2018; 28(3):992–1000.
31. Lee JWY, Mok K-M, Chan HCK, Yung PSH, Chan K-M. Eccentric hamstring strength deficit and poor hamstring-to-quadriceps ratio are risk factors for hamstring strain injury in football: A prospective study of 146 professional players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2018; 21(8):789–793.
32. McCall A, Carling C, Nedelec M, Davison M, Le Gall F, et al. Risk factors, testing and preventative strategies for non-contact injuries in professional football: current perceptions and practices of 44 teams from various premier leagues. *British Journal of Sports Medicine*, 2014; 48(18):1352–1357.

33. Mjolsnes R, Arnason A, Osthagen T, Raastad T, Bahr R. A 10-week randomized trial comparing eccentric vs. concentric hamstring strength training in well-trained soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 2004; 14(5):311–317.
34. Moen MH, Reurink G, Weir A, Tol JL, Maas M, et al. Predicting return to play after hamstring injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 2014; 48(18):1358–1363.
35. O'Brien J, Finch CF. The Implementation of Musculoskeletal Injury-Prevention Exercise Programmes in Team Ball Sports: A Systematic Review Employing the RE-AIM Framework. *Sports Medicine*, 2014; 44(9):1305–1318.
36. Opar DA, Drezner J, Shield A, Williams M, Webner D, et al. Acute hamstring strain injury in track-and-field athletes: A 3-year observational study at the Penn Relay Carnival: Hamstring injury in track-and-field athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2014; 24(4):254–259.
37. Peetrons P. Ultrasound of muscles. *European Radiology*, 2002; 12(1):35–43.
38. Petersen J, Thorborg K, Nielsen MB, Budtz-Jørgensen E, Hölmich P. Preventive Effect of Eccentric Training on Acute Hamstring Injuries in Men's Soccer: A Cluster-Randomized Controlled Trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 2011; 39(11):2296–2303.
39. Rønnestad BR, Nymark BS, Raastad T. Effects of In-Season Strength Maintenance Training Frequency in Professional Soccer Players: *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2011; 25(10):2653–2660.
40. Suarez-Arrones L, Saez de Villarreal E, Núñez FJ, Di Salvo V, Petri C, et al. In-season eccentric-overload training in elite soccer players: Effects on body composition, strength and sprint performance. *PLoS ONE*, 2018; 13(10):e0205332.
41. Timmins RG, Bourne MN, Shield AJ, Williams MD, Lorenzen C, et al. Short biceps femoris fascicles and eccentric knee flexor weakness increase the risk of hamstring injury in elite football (soccer): a prospective cohort study. *British Journal of Sports Medicine*, 2016; 50(24):1524–1535.
42. Thelen DG, Chumanov ES, Hoerth DM, Best TM, Swanson SC, et al. Hamstring Muscle Kinematics during Treadmill Sprinting: *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2005; 37(1):108–114.
43. van der Horst N, Wouter Smits D, Petersen J, Goedhart E, Backx F. The preventive effect of the Nordic Hamstring exercise on hamstring injuries in amateur soccer players: a randomized controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 2014; 48(7):609.3-610.
44. Wilmore JH, Costill DL. *Physiology of Sport and Exercise*. 2nd Edition. Champaign: Human Kinetics; 1999.

45. Woods C, Hawkins RD, Maltby S, Hulse M, Thomas A, et al. The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football--analysis of hamstring injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 2004; 38(1):36–41.

LISAD

Lisa 1. Nordic Hamstring küsimustik

Reie tagakülje vigastusi ennetava harjutusprogrammi kasutamine

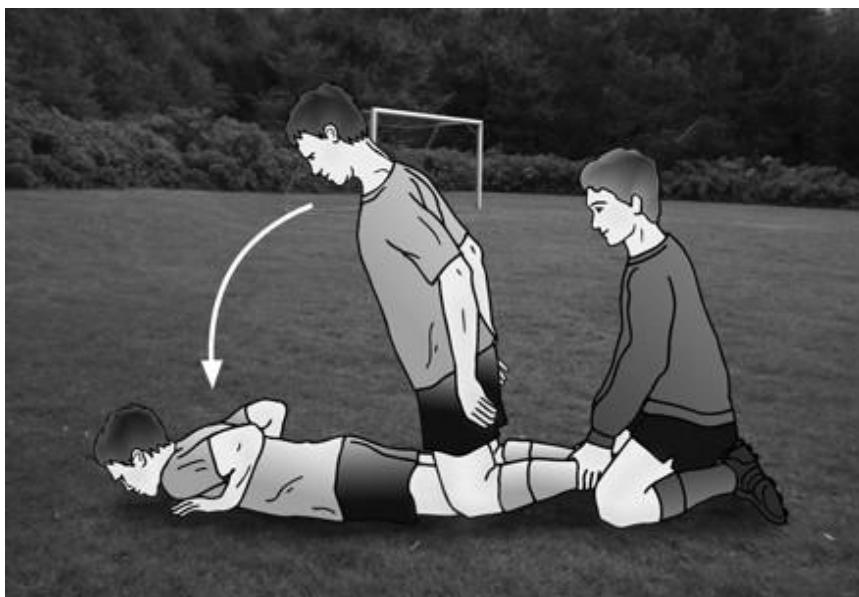
Uuringu eesmärgiks on kaardistada hetkeolukord tõenduspõhisest *hamstring* lihaste vigastusi ennetava programmi teadlikkusest ja kasutatavusest Eesti jalgpalli kõrg- ja esiliiga klubide seas. Sarnane uuring on läbi viidud ka UEFA Meistrite Liiga ning Norra kõrgliiga klubide seas.

Küsimustikule palume vastata isikul, kes vastutab vigastuste ennetamise eest klubi esindusmeeskonna jalgpalluritel (füsioterapeut, kehalise ettevalmistuse treener, pea- või abitreener või muu isik). Palume Teil vastata küsimustele ausalt ning sõltumata, kas Te kasutate oma klubis Nordic Hamstring programmi või mitte.

Uuringus osalemine on vabatahtlik. Küsimustikule vastamisest võite igal ajahetkel loobuda. Küsimustiku käigus kogutakse informatsiooni, mis on vajalik ainult uuringu eesmärkide saavutamiseks. Uuringu tulemusena saadavaid andmeid kasutatakse viisil, mis ei võimalda neid seostada konkreetse klubiga. Uurimistöö käigus tagatakse Teie anonüümsus ja kogutud andmed säilitatakse isikustamata kujul turvaliselt nii, et kolmandad isikud neile ligi ei pääse. Uuringu lõppedes andmed kustutatakse. Andmed publitseeritakse isikustamata kujul magistritöö raames.

Nordic Hamstring harjutus

Reie tagakülje ehk *hamstringi* lihasgrupi tugevdamiseks kasutatakse Nordic Hamstring Curl harjutust, mis on paarisharjutus, kus harjutust sooritav sportlane on põlvituses ja paariline hoiab kandadest kinni. Harjutust teostav sportlane peab laskma keha ette kukkuda nii aeglaselt, kui ta suudab ja seejärel maanduma käte peale. Üles tullakse käte jõuga.



Nordic Hamstring programmi kestvus, seeriatega ja korduste progressioon

Nordic Hamstring Exercise Training Protocol

Week	Sessions Per Week	Sets and Reps
1	1	2 x 5
2	2	2 x 6
3	3	3 x 6-8
4	3	3 x 8-10
5-10	3	3 sets, 12-10-8 reps
10+	1	3 sets, 12-10-8 reps

Reproduced from Petersen et al. (2011)

1. Mis ametil Te esindusmeeskonnas töötate?
 - ☐ Kehalise ettevalmistuse treener
 - ☐ Füsioterapeut
 - ☐ Pea- või abitreener
 - ☐ Muu: _____
2. Kas Te olete teadlik Nordic Hamstring harjutusprogrammist, millel on eesmärk ennetada ja vähendada reie tagumise piirkonna lihaste vigastusi?
 - ☐ Jah
 - ☐ Ei
3. Kas Te olete kasutanud esindusmeeskonnas selleks/järgmiseks hooajaks ettevalmistudes 10-nädalast Nordic hamstring harjutusprogrammi?
 - ☐ Jah, kogu 10-nädalast programmi
 - ☐ Jah, kuid ainult 7-9 nädalat
 - ☐ Jah, kuid ainult 5-6 nädalat
 - ☐ Jah, kuid ainult 4 nädalat või vähem nädalat
 - ☐ Ei ole
4. Kui paljud Teie esindusmeeskonna mängijatest kasutasid Nordic hamstring harjutusprogrammi hooaegadel 2016, 2017 ja 2018?
 - ☐ Kõik mängijad esindusmeeskonna koosseisust
 - ☐ Mängijad, kellel on olnud hamstring lihaste vigastusi
 - ☐ Mitte ükski
 - ☐ Muu: _____

5. **Kui paljud esindusmeeskonna mängijatest jätkasid iganädalaselt Nordic Hamstring Curl harjutuse taseme säilitamise programmiga käimasoleva hooaja jooksul?**
- ☐ Kõik esindusmeeskonna mängijad
 - ☐ Mängijad, kellel on olnud hamstring lihaste vigastusi
 - ☐ Mitte ükski mängija
 - ☐ Muu: _____
6. **Kas esindusmeeskonna mängijatel on olnud hooaja jooksul kaebusi seoses Nordic hamstring harjutusprogrammiga? Valige üks variant.**
- ☐ Väga palju kaebuseid
 - ☐ Palju kaebuseid
 - ☐ Mõned kaebused
 - ☐ Ei ole esinenud kaebusi
7. **Kuidas Te olete rahul Nordic Hamstring harjutusprogrammiga teie esindusmeeskonnas?**
- ☐ Ei ole üldse rahul
 - ☐ Pigem ei ole rahul
 - ☐ Ülskõik
 - ☐ Rahul
 - ☐ Väga rahul
8. **Kas Teie klubi eesmärgid soosivad tegelemist meeskonnas hamstring-lihaste vigastuste ennetamisega?**
- ☐ Jah
 - ☐ Ei
9. **Palun märkige, kas nõustute või mitte järgnevate väidetega, mis on teaduskirjanduses toodud Nordic Hamstring harjutuse kohta: (1) see vähendab vigastusi; (2) see annab võimaluse valida meeskonda rohkemate (tervemate) mängijate seast; (3) mängijad saavad pärast vigastust naasta kiiremini tagasi; (4) mängijate sooritusvõime paraneb; (5) mängijad tahavad treeningprogrammi teha; (6) mängijatele on programm meeltemööda ja nad saavad aru selle vajalikkusest; (7) programm vähendab treeningjärgset lihasvalu (DOMS); (8) programm aitab parandada sprindi kiirust ja kiirendusvõimet.**
- ☐ Nõustun täielikult
 - ☐ Nõustun osaliselt
 - ☐ Ei oska öelda
 - ☐ Ei nõustu osaliselt
 - ☐ Ei nõustu üldse

10. **Kas Teil on plaanis korraldada klubis 2019. aasta hooajal Nordic hamstring harjutusprogrammi vigastuste ennetamise teemalisi koolitusi esindusmeeskonnas meditsiini- ja/või treeneritööd tegevatele töötajale?**
- ☐ Jah
 - ☐ Ei, vastavaid koolitusi ei ole plaanis
 - ☐ Ei, koolitusi ei ole hetkel plaanis, aga tulevikus küll
 - ☐ Ei, koolitusi ei ole hetkel ega tulevikus plaanis
11. **Kas Teil on plaanis korraldada mõne muu vigastuste ennetamise strateegia koolitusi hamstring-lihaste vigastuste vältimiseks esindusmeeskonna treeneritele ja meditsiinipersonalile?**
- ☐ Jah
 - ☐ Ei, vastavaid koolitusi ei ole plaanis
 - ☐ Ei, koolitusi ei ole hetkel plaanis, aga tulevikus küll
 - ☐ Ei, koolitusi ei ole hetkel ega tulevikus plaanis
12. **Kas 2018. aasta hooajal kasutab Teie klubi esindusmeeskond Nordic hamstring harjutusprogrammi asemel mõnda muud spetsiifilist harjutuste programmi, et vältida reie tagumise piirkonna lihasgruppide vigastusi?**
- ☐ Jah (Kui jah, siis täpsustage „Muu“ lahtris)
 - ☐ Ei
 - ☐ Muu: _____
13. **Kas Teil on plaanis esindusmeeskonnas kasutada Nordic hamstring harjutusprogrammi lihaste vigastuste ennetamise programmi tulevikus?**
- ☐ Jah
 - ☐ Ei
 - ☐ Me pole selle peale mõelnud
14. **Millist hamstring lihaste vigastuste ennetamise strateegiat Te plaanite kasutada enda esindusmeeskonnas tulevikus?**
- ☐ Nordic Hamstring harjutuste programm on ainus, mida me tulevikus kasutame
 - ☐ Nordic Hamstring harjutuste programmi osaliselt, aga see ei ole ainus strateegia, mida me tulevikus kasutame
 - ☐ Me kasutame tulevikus hamstring lihaste vigastuste ennetamise strateegiat, aga Nordic Hamstring programm ei ole osa sellest
 - ☐ Meil ei kasuta tulevikus hamstring lihaste vigastuste ennetamise strateegiat
 - ☐ Me ei ole sellele veel mõelnud
15. **Kas kasutate treeningutel regulaarselt muid oma keharaskusega või abivahenditega harjutusi?**
- ☐ Jah, 15 minutit nädalas
 - ☐ Jah, 30 minutit nädalas

- Jah, 60 minutit nädalas
- Jah, üle 60 minuti nädalas
- Ei

16. Peamiselt kasutame:

- Oma keharaskusega harjutusi pallitreeningu eel / ajal / järgselt
- Abivahenditega jõuharjutusi pallitreeningu eel / ajal / järgselt
- Eraldi jõutreening (ka hooaja sees)

17. Kas muudate hooaja käigus kasutatavaid harjutusi või nende kestvust?

- Jah, vahetame harjutusi, kestvus on sama
- Jah, muudame kestvust, harjutused on samad
- Ei, harjutused ja kordused on samad

Lisa 2. Nordic Hamstring harjutus ja harjutusprogramm



Foto 1. Nordic Hamstring harjutus paarilisega. Harjutust sooritav sportlane on põlvituses ja paariline hoiab kandadest/sääre distaalsest osast kinni. Harjutust teostav sportlane peab laskma keha ette vajuda nii aeglaselt, kui ta suudab ja seejärel maanduma käte peale. Üles tullakse käte jõuga.

NORDIC HAMSTRING HARJUTUSPROGRAMM

Nädal	Kordused nädalas	Seeriad ja kordused
1	1	2 x 5
2	2	2 x 6
3	3	3 x 6-8
4	3	3 x 8-10
5-10	3	3 seeriat, 12-10-8 kordust
10+	1	3 seeriat, 12-10-8 kordust

Modifitseeritud Petersen et al. (2011) poolt

Foto 2. Nordic Hamstring harjutusprogramm (Petersen et al., 2011).

Lisa 3. Unilateraalne Rumeenia jõutõmme



Foto 3. Unilateraalne Rumeenia jõutõmme oma keharaskusega. Harjutust teostav sportlane seisab ühel jalal. Sportlane üritab minimaalselt toejalal painutatud põlveliigesega painutada rahulikult puusaliigesest keha ette nii, et oleks paralleelselt maaga. Seejärel üritab uuesti toejala puusaliigest sirutada algasendisse tagasi.

L-Protokoll

1. Sirutamine

kaks korda päevas

3 seeriat x 12 kordust

2. Sukeldumine

üle päeva

3 seeriat x 6 kordust

3. Libistamine

iga kahe päeva tagant

3 seeriat x 4 kordust



Foto 3. Askling Hamstring L-protokoll (Askling, 2014).

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Karel Kübar,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose

Nordic Hamstring harjutusprogrammi kasutus reie tagakülje lihaste vigastuste ennetuses Eesti meistri- ja esiliiga jalgpalliklubide seas 2016-2018 hooaegadel,

mille juhendaja(d) on Mati Arend ja Ott Meerits,

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Karel Kübar

20.05.2019